



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2012

**PEDRO FILIPE DA
SILVA RODRIGUES**

**ATENÇÃO E MEMÓRIA DE TRABALHO EM
IDOSOS: A INFLUÊNCIA DE DISTRATORES**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação
2012

**PEDRO FILIPE DA
SILVA RODRIGUES**

ATENÇÃO E MEMÓRIA DE TRABALHO EM IDOSOS: A INFLUÊNCIA DE DISTRATORES

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia, especialização em Psicologia Clínica e da Saúde, realizada sob a orientação científica da Doutora Josefa das Neves Simões Pandeirada, Bolseira de Pós-Doutoramento do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro.

Dedico esta dissertação à minha família, principalmente à família mais próxima, que me apoiou no meu percurso académico.
Gostava também de dedicar este trabalho a todas as pessoas que não sendo família, são especiais para mim: elas sabem quem são!

o júri

presidente

Prof. Doutora Anabela Maria Sousa Pereira

professora auxiliar com agregação do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Marco Alexandre Barbosa de Vasconcelos

professor auxiliar convidado na Escola de Psicologia da Universidade do Minho

Prof. Doutora Josefa das Neves Simões Pandeirada

bolseira de pós-doutoramento do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro

agradecimentos

A realização desta dissertação foi mais um passo alcançado no meu percurso académico. Não posso deixar de expressar que é um trabalho muito gratificante e que contribui para o meu crescimento intelectual, sendo contudo uma etapa muito complexa e exigente. A sua realização foi possível graças ao apoio de algumas pessoas, às quais deixo aqui a minha palavra de agradecimento.

À Doutora Josefa Pandeirada, minha orientadora científica, quero deixar aqui o meu sincero agradecimento por todo o apoio que me prestou, pela sua disponibilidade, prontidão, exigência, rigor, sugestões, ensinamentos e compreensão. Pelo seu brilhante trabalho de orientação, muito obrigado!

A toda a minha família, que à sua maneira me apoiou em todas as minhas decisões e que se mostrou sempre compreensível com a minha situação. Sem o apoio dos nossos familiares, os caminhos da vida tornar-se-iam muito mais difíceis, por isso é com especial apreço que lhes direciono uma palavra de gratidão.

A todas as pessoas especiais da minha vida, quero agradecer a amizade e os conselhos que me deram ao longo deste processo académico.

Ao Centro Social e Paroquial de S. Tomé de Canelas e ao Centro de Convívio da Associação Cultural e Recreativa do Roxico, quero expressar neste espaço o meu profundo agradecimento pela colaboração neste trabalho. Foi também graças à vossa boa vontade que este projeto foi possível. A todos os membros destas duas instituições, muito obrigado!

Finalmente, mas não menos importantes, antes pelo contrário, agradeço a todos os idosos que se disponibilizaram para participar no meu estudo. Foi a partir de vocês que este trabalho ganhou sentido e é para vocês que o realizei.

A todos os que de uma forma mais direta ou mais indireta se cruzaram com este meu projeto, deixo o meu MUITO OBRIGADO!

palavras-chave

idosos, atenção, atenção seletiva, memória de trabalho, lapsos de memória, desempenho cognitivo, distratores.

resumo

O presente trabalho teve como principal objetivo estudar, na população idosa, o efeito de ambientes distrativos em tarefas atencionais e em tarefas de memória de trabalho. Para tal, trinta idosos foram sujeitos à aplicação de duas tarefas atencionais (tarefa de tempo de reação simples e tarefa go/no-go) e a três tarefas de memória de trabalho (aritmética, memória de dígitos e sequência de letras e números). Cada participante realizou as tarefas em ambiente distrativo e em ambiente não distrativo, com um intervalo de 14 a 21 dias entre sessões. A aplicação das tarefas em ambiente distrativo/não distrativo, assim como a ordem de realização das próprias tarefas, foi contrabalanceada entre participantes. Foram também aplicados um questionário sociodemográfico e dois instrumentos de avaliação: um de avaliação objetiva do funcionamento cognitivo (MoCA) e outro de avaliação subjetiva dos lapsos de memória (QLM). Os resultados do estudo indicaram que, relativamente às tarefas atencionais, os participantes tiveram melhor desempenho no ambiente não distrativo do que no ambiente distrativo; contudo, os tempos de reação na tarefa de tempo de reação simples e os tempos de reação nos falsos alarmes da tarefa go/no-go, revelaram-se estatisticamente não significativos. No que toca às tarefas de memória de trabalho, os resultados indicaram que o ambiente influenciou de forma significativa o desempenho dos participantes apenas na tarefa de dígitos na ordem direta. Constataram-se algumas correlações significativas entre os desempenhos nas tarefas utilizadas e os domínios do instrumento MoCA, com particular destaque para as três tarefas de memória de trabalho que se relacionaram fortemente com os resultados do dito instrumento. No que toca à relação entre a avaliação objetiva do funcionamento cognitivo e a avaliação subjetiva dos lapsos de memória, verifica-se uma correlação no sentido esperado: os idosos que têm piores desempenhos nas tarefas de memória de trabalho, percecionaram o seu funcionamento mnésico como pior; contudo, estas correlações não foram significativas. Estes resultados são discutidos à luz das teorias existentes sobre as alterações cognitivas comumente observadas na velhice. São ainda apresentadas possíveis implicações práticas que este tipo de estudo e resultados poderão ter, assim como sugestões para estudos futuros.

keywords

elderly, attention, selective attention, working memory, memory lapses, cognitive performance, distractors.

abstract

The present work aimed to study the effect of distracting environments in attention tasks and working memory tasks in elderly. To this end, thirty elderly performed two attention tasks (simple reaction time task and go/no-go task), and three working memory tasks (arithmetic, memory for digits and sequence of letters and numbers). Each participant performed the tasks in the distracting and a non-distracting environment, with an interval of 14 to 21 days between sessions. The implementation of the tasks in the distracting environment/non-distracting environment, as well as the order of the tasks, was counterbalanced among participants. A sociodemographic questionnaire and two assessment instruments were also used: an objective assessment of cognitive functioning (MoCA) and a subjective evaluation of memory lapses (QLM). The results indicated that for the attention tasks, participants performed better in the non-distracting environment than in the distracting environment. However, the simple reaction times and the reaction times for the false alarms in the go/no-go task did not significantly affect by the nature of the environment. As for the working memory tasks, the results indicated that the environment significantly influenced participants' performance only in the memory for digits tasks in direct order. Significant correlations were found between the results obtained in several domains of the instrument MoCA, with particular emphasis for the three working memory tasks that relate strongly with the results various domains of MoCA. Regarding the relation between the objective assessment of the cognitive functioning and the subjective evaluation of memory lapses, there is a correlation in the expected direction: people with worse performance on working memory tasks, perceived their memory capacity as worse; however, these correlations are not significant. These results are discussed in light of existing theories about the cognitive changes usually observed in the elderly. Practical implications of these results and of the type of study conducted are presented, as well as suggestions for future studies.

Índice geral

1. Introdução.....	1
1.1. Dados estatísticos do envelhecimento populacional.....	1
1.2. Alterações neuroanatômicas decorrentes do processo do envelhecimento.....	2
1.3. Atenção e memória de trabalho no processo do envelhecimento.....	3
2. Método.....	7
2.1. Participantes.....	7
2.2. Instrumentos e material.....	8
2.2.1. Questionários e instrumentos de avaliação.....	8
2.2.2. Tarefas atencionais e de memória de trabalho.....	9
2.3. Procedimentos.....	9
2.3.1. Tarefas atencionais.....	10
2.3.2. Tarefas de memória de trabalho.....	11
2.3.3. Condições ambientais.....	12
3. Resultados.....	13
3.1. Tarefa de tempo de reação simples.....	14
3.2. Tarefa go/no-go.....	14
3.3. Tarefas de memória de trabalho.....	16
3.4. Correlações entre as tarefas atencionais e as tarefas de memória de trabalho.....	17
3.5. Correlações entre as tarefas atencionais e os domínios do MoCA.....	18
3.6. Correlações entre as tarefas de memória de trabalho e o MoCA.....	19
3.7. QLM, MoCA e tarefas de memória de trabalho.....	20
4. Discussão.....	21
5. Referências bibliográficas.....	26
6. Anexos.....	31

Índice de figuras

Figura 1. Fotografias de uma das salas de realização da investigação. À esquerda, é apresentado o ambiente não distrativo. À direita, a mesma sala, mas transformada em ambiente distrativo.....	12
Figura 2. Exemplo do procedimento seguido com um participante cuja 1ª sessão ocorreu em ambiente distrativo e a 2ª em ambiente não distrativo.....	13
Figura 3. À esquerda, gráfico do número de respostas omitidas na tarefa de TRS em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do tempo de resposta na tarefa de TRS em função do ambiente de realização da tarefa.....	14
Figura 4. À esquerda, gráfico do número de respostas corretas na tarefa go/no-go em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do número de falsos alarmes na mesma tarefa em função do ambiente de realização da tarefa...	15
Figura 5. Número de respostas omitidas em função do ambiente de realização da tarefa.....	15
Figura 6. À esquerda, gráfico do tempo de resposta ao estímulo <i>go</i> (resposta correta) em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do tempo de resposta ao estímulo <i>no-go</i> (falso alarme), em função do ambiente de realização da tarefa.....	16

Índice de tabelas

Tabela 1. Coeficientes de correlação entre as tarefas de MT aplicadas.....	17
Tabela 2. Coeficientes de correlação entre as tarefas atencionais e as tarefas de MT....	18
Tabela 3. Coeficientes de correlação entre as tarefas atencionais e os resultados de cada domínio do MoCA, assim como do total obtido no mesmo.....	19
Tabela 4. Coeficientes de correlação entre as tarefas de MT e os resultados de cada domínio do MoCA, assim como do total obtido no mesmo.....	20
Tabela 5. Valores dos lapsos de memória por fatores.....	20

1. Introdução

O envelhecimento é uma fase do desenvolvimento humano, assim como um fenómeno biopsicossocial complexo, caracterizado por transformações biológicas, psicológicas, bem como sociais (Birren & Schaie, 2001; Fontaine, 2000; Oliveira, 2010; Spar & Rue, 1998). No processo do envelhecimento são várias as áreas cognitivas afetadas, nomeadamente a atenção (e.g., atenção dividida e atenção seletiva) e a memória (e.g., memória de trabalho e memória episódica) (Craik & Salthouse, 2000). Este trabalho incide em particular nos processos de atenção (geral e seletiva) e de memória de trabalho (MT), bem como no efeito do contexto na realização de tarefas que avaliam estes processos.

Assim, a componente teórica deste estudo abrange, em primeiro lugar, alguns dados estatísticos populacionais, de forma a percebermos de que modo é que a população tem envelhecido, e de modo a compreendermos a importância de se investir na população idosa. São também apresentadas conclusões de algumas investigações relevantes na área, que demonstram alterações neuroanatómicas naturalmente decorrentes do processo do envelhecimento e que estão muitas vezes subjacentes a alterações cognitivas, nomeadamente nos campos atencionais e da memória que aqui investigamos. Finalmente é abordada a relação entre os dois processos cognitivos sobre os quais este estudo incide: atenção e MT.

1.1. Dados estatísticos do envelhecimento populacional

O envelhecimento populacional é um fenómeno de amplitude mundial. Em vários países, sobretudo nos desenvolvidos, os idosos atingem já os 20% da população e tornam-se uma franja crescente das sociedades democráticas, bem como uma preocupação social dos estados. Segundo previsões da Organização Mundial de Saúde (WHO), em 2025 existirão 1,2 biliões de pessoas com mais de 60 anos, sendo que os idosos com 80 anos ou mais constituem o grupo etário de maior crescimento (WHO, 2001). De facto, os dados mais recentes sugerem que o número de idosos tem aumentado nos últimos anos (WHO, 2011). Portugal não é exceção a esta tendência. O fenómeno do duplo envelhecimento da população, caracterizado pelo aumento do número de idosos e pela redução do número de jovens, continua bem marcado segundo os mais recentes dados estatísticos dos Censos 2011, realizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE). Há cerca de 30 anos, em 1981, aproximadamente 25% da população pertencia ao grupo etário mais jovem (i.e., à

faixa etária dos 0 aos 14 anos) e 11,4% pertencia ao grupo etário dos mais idosos (i.e., pessoas com 65 anos ou mais). Em 2011, apenas 15% da população pertencia ao grupo etário mais jovem (0-14 anos), enquanto que 19% da população pertencia ao grupo de indivíduos com 65 anos de idade ou mais, indicando claramente que a população portuguesa está a envelhecer (INE, 2011). O envelhecimento deve, por isso, ser alvo da nossa atenção, requerendo da nossa parte mais investimento e conhecimento desta fase desenvolvimental, de modo a poderem ser disponibilizadas respostas mais adequadas (Fontaine, 2000).

1.2. Alterações neuroanatômicas decorrentes do processo do envelhecimento

No decorrer do envelhecimento observam-se nos cérebros de um número relevante de indivíduos alterações anatómicas, assim como químicas. As primeiras referem-se a atrofia cortical e subcortical, mais evidente nas regiões frontais, degeneração sináptica, diminuição do fluxo sanguíneo e também decréscimo do metabolismo cerebral em várias áreas, embora mais marcadamente nas regiões frontais (Pardo e col., 2007). As alterações químicas acontecem sobretudo nas regiões pré-frontais, hipocampo e zonas neocórtex e caracterizam-se por uma diminuição de neurotransmissores, tais como a serotonina, a acetilcolina e a dopamina, que têm considerável importância na regulação do humor, na memória, assim como na aprendizagem (Buckner, 2004; Pardo e col., 2007).

Também a nível funcional se registam alterações nos idosos. Investigações feitas com técnicas de Ressonância Magnética Funcional revelam uma diminuição da ativação cerebral numa série de tarefas cognitivas, nomeadamente de memória (Cabeza, 2001). Constata-se ainda que os indivíduos em idade avançada perdem a forte lateralização das tarefas, observando-se frequentemente um padrão de ativação bilateral (Buckner, 2004; Pardo e col., 2007).

No decorrer destas alterações cerebrais, evidencia-se a deterioração de algumas funções cognitivas, sendo as mais afetadas a atenção, a memória, a capacidade perceptiva e espacial, as funções executivas e a velocidade de processamento (Lindeboom & Weinstein, 2004). Passamos a focar a nossa atenção nos domínios da MT e atenção, nos quais o presente trabalho se centrou.

1.3. Atenção e memória de trabalho no processo do envelhecimento

A atenção é o processo cognitivo que nos permite concentrar e responder a uma parte da informação disponível, ou seja, é o conjunto de recursos de processamento destinado à execução de tarefas cognitivas, podendo dirigir-se a uma tarefa ou ser distribuída por várias. Deste modo, existem vários tipos de atenção, como por exemplo, a atenção seletiva e a atenção dividida (Gleitman, Fridlund, & Reisberg, 2007; Styles, 2005). De uma forma geral, os vários tipos de processos atencionais encontram-se em declínio nos idosos, particularmente a atenção seletiva (AS) (Fraik & Salthouse, 2000), à qual vamos dar especial destaque neste trabalho.

A AS diz respeito à capacidade humana de direcionarmos os nossos recursos cognitivos para informações relevantes aos nossos objetivos, enquanto ignoramos as irrelevantes (Fraik & Salthouse, 2000; Gazzaley & Nobre, 2012; Gleitman e col., 2007; Styles, 2005; Zanto, Hennigan, Östberg, Clapp, & Gazzaley, 2010). Em termos desenvolvimentais, a capacidade atencional melhora até à idade adulta, atingindo o seu máximo entre os 18 e os 30 anos, e inicia um decréscimo progressivo com o envelhecimento (e.g., Hawkins, Kramer, & Capaldi, 1992). Estes resultados são ainda consistentes com os obtidos por vários investigadores, nomeadamente Huang-Pollock, Carr e Nigg (2002) que salientam que quer a capacidade, quer mesmo a velocidade disponível para se processar informações do meio, aumentam durante a fase de maturação do sistema cognitivo humano, e declinam na fase do envelhecimento; deste modo, quer as crianças, quer os idosos apresentam dificuldades atencionais comparativamente com os jovens adultos.

A MT consiste na capacidade mnésica de manter ou manipular, por curtos períodos de tempo, as informações relevantes a uma dada tarefa (Clapp, Rubens, Sabharwal, & Gazzaley, 2011; Gazzaley & Nobre, 2012). Baddeley (2010) definiu MT como um sistema de armazenamento e manipulação temporário da informação que atua durante a realização de um conjunto de tarefas cognitivas tais como compreensão, aprendizagem e raciocínio. Segundo este autor, a MT compreende quatro componentes: o executivo central, com capacidades de atenção e seleção de informação; o ciclo fonológico, responsável pelo processamento do material verbal; o bloco de notas viso-espacial, no qual ocorre a manipulação e armazenamento de informação visual e espacial; e o *buffer* episódico,

responsável pela integração das informações verbal e espacial, bem como destas com a memória a longo-prazo.

As tarefas de MT contêm componentes de armazenamento, processamento ativo e atualização do material registrado; por este motivo, para muitos autores, esta capacidade de memória está estritamente relacionada com o desempenho dos processos atencionais (Clapp e col., 2011; Gazzaley, 2011; Gazzaley & Nobre, 2012; Zanto, Rubens, Thangavel, & Gazzaley, 2011). Concretamente, o componente executivo central, responsável pelo controlo do processamento da MT, inclui a focalização da atenção, um elemento crucial para se atingirem os objetivos da tarefa, tomar decisões e recuperar informação da memória (Engle, 2002; McCabe, Roediger, McDaniel, Balota, & Hambrick, 2010). As tarefas de MT dependem inequivocamente do executivo central, que tende a degradar-se no processo de envelhecimento, muito devido às modificações no lobo frontal supracitadas (Craik & Salthouse, 2000; McCabe e col., 2010; Styles, 2005).

Tradicionalmente, a atenção (em particular a AS) e a MT eram considerados processos cognitivos distintos relativos também a domínios cognitivos distintos. Contudo, um número crescente de dados empíricos na psicologia experimental e neurociências tem demonstrado recentemente que estes processos estão estritamente relacionados, partilhando mecanismos neuronais, embora ainda não se conheçam todos os mecanismos envolvidos nestes processos (Gazzaley & Nobre, 2012; Rutman, Clapp, Chadick, & Gazzaley, 2010). Alguns estudos têm mostrado o papel que a MT tem no controlo da AS visual, enquanto que outros mostram que a AS é um mecanismo fundamental para um bom desempenho da MT (Rutman e col., 2010).

A relação que o ser humano tem com o meio ambiente é caracterizada por interações dinâmicas que incluem o processamento percetual externo (processamento ascendente ou *bottom-up*) e as influências internas do sujeito (processamento descendente ou *top-down*). O processamento ascendente permite-nos processar os estímulos externos de acordo com a sua relevância. Por outro lado, o processamento descendente permite-nos focar a atenção para os estímulos que efetivamente são relevantes para uma dada tarefa e inibir outros que são irrelevantes (Zanto, Hennigan, e col., 2010). Este último, mediado pelo córtex pré-frontal, é o responsável pelo controlo dos processos atencionais e, por conseguinte, influencia diretamente o desempenho da MT (Rutman e col., 2010; Zanto e col., 2011).

No processo do envelhecimento “normal”, os domínios da AS e da MT estão afetados, o que até à data é justificado sobretudo pelas alterações no lobo frontal (Cabeza, 2001; Clapp e col., 2011; Pardo e col., 2007; Zanto, Toy, & Gazzaley, 2010), que prejudicam a capacidade de inibição de informações irrelevantes a uma dada tarefa (Clapp e col., 2011; Craik & Salthouse, 2000; Styles, 2005; Zanto, Hennigan, e col., 2010). Importa ainda referir que as dificuldades dos idosos em inibirem informações irrelevantes, nomeadamente informações processadas visualmente (Clapp e col., 2011), têm a ver com mecanismos específicos de supressão do processamento descendente (Gazzaley, Cooney, Rissman, & D'Esposito, 2005; Gazzaley & D'Esposito, 2007; Gazzaley & Nobre, 2012; Zanto, Hennigan, e col., 2010).

A influência das características do meio ambiental nos processos cognitivos começou recentemente a ser explorada em alguns domínios. Particularmente em contexto educativo, têm-se levado a cabo algumas investigações que pretendem estudar os elementos do meio ambiente que podem facilitar a aprendizagem. O design do espaço, o número de pessoas por espaço (Ahrentzen & Evans, 1984; Stone, 2001), a sua cor (Stone, 2001) e o barulho que se faz sentir (Higgins, Hall, Wall, Woolner, & McCaughey, 2005) são aspetos que influenciam a memorização de informação, bem como a aprendizagem. Também a presença de determinados elementos num espaço, como por exemplo a sua sobrecarga com posters, fotografias, quadros, entre outros, parece influenciar negativamente o desempenho das crianças em tarefas (Godwin & Fisher, 2011). Neste estudo de Godwin e Fisher (2011) constatou-se que o ambiente visual da sala de aula pode ser o principal responsável pela alocação da atenção das crianças durante as aulas. Este estudo consistiu num design intra-sujeitos e resumiu-se ao seguinte: foram criados dois ambientes de sala de aula, um com elevado número de elementos distrativos (posters, fotografias, quadros, etc.) e outro com reduzido número de elementos distrativos; os dois grupos de crianças passaram pelas mesmas condições de forma aleatória. Em cada ambiente foram ministradas miniaulas de 5/7 minutos aos participantes e feitas algumas perguntas no final sobre o conteúdo dessas mesmas aulas. Os resultados foram claros: as crianças estiveram mais tempo desatentas no ambiente de elevada carga distrativa; as crianças tiveram melhores desempenhos de aprendizagem no ambiente com poucos elementos distrativos. Este estudo pioneiro revela assim a importância que as características ambientais desempenham na capacidade das crianças prestarem atenção aos aspetos centrais da tarefa e na aquisição dos conhecimentos

ministrados. Atendendo que as crianças e os idosos apresentam dificuldades atencionais, importa perceber se tal como as crianças, os idosos serão igualmente sensíveis a alterações ambientais na realização de tarefas atencionais e de memória. Sabe-se que os idosos são sensíveis ao efeito de estímulos distrativos, nomeadamente estímulos internos à tarefa (Gazzaley e col., 2005; Zanto, Hennigan, e col., 2010). Parece-nos, contudo, importante investigar o desempenho de idosos em tarefas de MT e tarefas atencionais em ambientes distrativos, em comparação com ambientes não distrativos (ou com baixa carga distrativa), o que nos permitirá uma melhor compreensão da interação entre os aspetos ambientais e estes dois processos cognitivos. De facto, os idosos evidenciam dificuldades em suprimir informações irrelevantes, como por exemplo detalhes ambientais (Kester, Benjamin, Castel, & Craik, 2002), o que resulta em declínios na performance da MT (Zanto, Hennigan, e col., 2010). Os detalhes ambientais não só influenciam o processo de codificação da informação, como podem influenciar o processo de recuperação, podendo o ambiente ser um meio distrativo ou pelo contrário facilitador da recuperação informacional (Wais, Martin, & Gazzaley, 2012).

São vários os tipos de tarefas atencionais que podemos realizar, desde uma tarefa mais genérica, como a tarefa de tempo de reação simples, ou mais específica, como a tarefa go/no-go no caso da AS (Styles, 2005). Foquemo-nos nas tarefas go/no-go, muito utilizadas na população idosa. Estas tarefas pressupõem que o indivíduo tenha uma determinada resposta na presença de um estímulo e iniba a resposta aos outros estímulos. No estudo de Allen, Weber e Madden (1994), o desempenho de jovens adultos e idosos em tarefas go/no-go foi comparado. Os resultados indicaram que existem diferenças etárias claras, onde os idosos mostram maior número de erros do tipo *go*, ou seja, não respondem ao estímulo alvo. Outra investigação mostrou resultados semelhantes neste campo, acrescentando ainda que os tempos de resposta dos idosos são superiores aos dos jovens adultos, isto é, os idosos demoram mais tempo a responder aos estímulos (Madden & Langley, 2003). Estes autores concluem ainda que em situações de sobrecarga de estímulos, os idosos apresentam piores desempenhos (mais erros e maiores tempos de resposta), devido à dificuldade em inibirem informações irrelevantes.

Já no campo das tarefas de MT, são também diversas as tarefas que se aplicam em idosos, nomeadamente tarefas de memória verbal, tais como memória de dígitos e/ou letras (Bopp & Verhaeghen, 2005).

Tendo em conta o supracitado, o objetivo nuclear desta investigação é averiguar, numa população idosa, o efeito do ambiente distrativo no desempenho de um conjunto de tarefas que avaliam a MT (aritmética, memória de dígitos e sequência de letras e números), a atenção geral (tarefa de tempo de reação simples) e a atenção seletiva (tarefa go/no-go). Esperamos assim, no ambiente distrativo, registar valores mais baixos nas pontuações das tarefas de MT, tempos de resposta mais elevados nas tarefas de tempos de reação simples e go/no-go, assim como mais omissões e falsos alarmes. A aplicação do *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA; versão portuguesa: Simões e col., 2008b) permitir-nos-á classificar a amostra em termos do seu funcionamento cognitivo global, assim como correlacionar os resultados deste instrumento com os resultados obtidos nas tarefas. Com a aplicação do Questionário de Lapsos de Memória (QLM; Pinto, 1990), pretende-se caracterizar a amostra do ponto de vista da sua perceção subjetiva da frequência com que ocorrem vários tipos de lapsos de memória. À semelhança de Herrmann (1982), Paulo e Yassuda (2010), bem como Mattos e colaboradores (2003), pretende-se perceber qual a relação entre as queixas subjetivas de memória e as medidas objetivas utilizadas, sendo esperadas fracas correlações, dado que as medidas subjetivas são baseadas em crenças, que muitas vezes não coincidem com as avaliações objetivas do funcionamento cognitivo. Os dois instrumentos são descritos na secção “questionários e instrumentos de avaliação”.

2. Método

2.1. Participantes

A amostra foi constituída por 30 (15 do sexo masculino) utentes de duas instituições sociais do concelho de Estarreja. Os participantes apresentaram idades compreendidas entre os 63¹ e os 95 anos (M=73,70; DP=8,10). No que respeita ao estado civil, 10 dos participantes eram casados, 4 eram solteiros, 14 viúvos e 2 divorciados/separados. Quanto à escolaridade, 2 participantes eram analfabetos, 8 tinham menos de 4 anos de escolaridade, 13 tinham o 4º ano completo, 4 tinham o 5º ou 6º ano e 3 o ensino secundário.

Nesta investigação foram incluídos todos os utentes interessados das duas instituições cooperantes, inclusive analfabetos, uma vez que na sua generalidade, o grau de

¹ Segundo a Organização Mundial de Saúde, o início da velhice situa-se entre os 60 e os 65 anos, sendo que não é o tempo cronológico que marca por si só o começo do “ser idoso” (WHO, 2012).

escolaridade não impedia a realização das tarefas. Foi realizado um rastreio visual breve e informal no início dos trabalhos, tendo sido excluídos 2 participantes que efetivamente não conseguiam visualizar os estímulos utilizados neste estudo. De acordo com os dados normativos do MoCA para a população portuguesa (Freitas, Simões, Marôco, Alves, & Santana, 2012) (instrumento descrito na secção “questionários e instrumentos de avaliação”), do ponto de vista cognitivo, a amostra é constituída por 20 participantes saudáveis e 10 que apresentam um nível de deterioração cognitiva considerado clínico.

2.2. Instrumentos e material

Nesta investigação utilizaram-se três instrumentos em formato de papel e caneta, tarefas em computador (tarefas atencionais) e tarefas orais (tarefas de MT). Utilizaram-se também um computador portátil, um cronómetro, folhas de registo e materiais distrativos (cartazes, fotografias, posters, entre outros).

2.2.1. Questionários e instrumentos de avaliação

Neste estudo aplicaram-se os três instrumentos seguintes (formato de papel e caneta): Questionário Sociodemográfico, MoCA (Simões e col., 2008b) e QLM (Pinto, 1990).

O Questionário Sociodemográfico (QS) foi elaborado propositadamente para este estudo com vista à caracterização da amostra e é constituído por questões relativas à idade, género, estado civil, ocupação profissional, bem como nível de escolaridade.

Outro dos instrumentos aplicado aos participantes foi o MoCA (versão portuguesa: Simões e col., 2008b). Trata-se de um instrumento de rastreio breve da disfunção cognitiva ligeira, com boas propriedades psicométricas (Freitas e col., 2012). Atualmente é um dos instrumentos de rastreio cognitivo mais utilizado nos protocolos de avaliação de diversos quadros clínicos, como declínio cognitivo ligeiro, doença de Alzheimer ou mesmo dificuldades visuais. Avalia os seguintes domínios: memória a curto-prazo, funções executivas, capacidade viso-espacial, atenção, concentração e memória de trabalho, linguagem, assim como orientação temporal e espacial. A sua administração é de aproximadamente 10 a 15 minutos, sendo que a sua pontuação pode atingir um máximo de 30 pontos (Simões e col., 2008a). Consoante a pontuação obtida, o participante é classificado como saudável, se a pontuação for igual ou superior a 24,70+/-3,668, ou clínico se a pontuação for inferior a esse valor (Freitas e col., 2012).

O outro questionário aplicado foi o QLM (Pinto, 1990). Trata-se de um questionário de avaliação subjetiva da percepção que os indivíduos têm dos seus lapsos de memória. É constituído por 36 questões, sendo cada resposta dada numa escala de 7 níveis: 1 (nunca), 2 (raramente), 3 (poucas vezes), 4 (às vezes), 5 (várias vezes), 6 (muitas vezes) e 7 (sempre). Os dados psicométricos revelaram que o QLM é um instrumento útil para medir as estimativas das pessoas sobre o funcionamento da sua própria memória. De acordo com os conteúdos dos itens, os lapsos de memória agrupam-se nos seguintes fatores: distrações verbais (fator 1); atos falhados associados a ações ou rotinas (fator 2); orientação local ou geográfica (fator 3); memória para nomes e caras (fator 4); e recuperação do local onde deixaram determinados objetos (fator 5).

2.2.2. Tarefas atencionais e de memória de trabalho

As tarefas atencionais, tarefa de tempo de reação simples e tarefa go/no-go, foram realizadas no computador do investigador, cujo monitor tinha a dimensão de 17 polegadas. Foram construídas e executadas através do software E-Prime 2.0 (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002). O material utilizado nas tarefas atencionais foi: o computador e três cores/fundos do monitor: verde, vermelho e azul.

As tarefas de MT corresponderam às três tarefas da componente “memória de trabalho” da Escala de Inteligência de Wechsler para Adultos – 3ª Edição (WAIS III; Wechsler, 2008).

2.3. Procedimentos

A recolha de dados desta investigação deu-se em duas instituições do concelho de Estarreja. Depois de realizados os pedidos de autorização às duas instituições cooperantes, iniciou-se a recolha de dados junto dos participantes que se mostraram disponíveis para participar no estudo.

Em primeiro lugar foi obtido o consentimento informado dos participantes através da sua assinatura ou registo da impressão digital no caso de não saberem assinar. Os consentimentos consistiam num convite a participar no estudo, na sua descrição geral e na declaração de garantia da confidencialidade dos dados. Depois de recolhidos estes consentimentos, iniciou-se a recolha de dados.

Antes de serem aplicadas as tarefas, foi realizado um rastreio visual breve, com vista a verificar se os participantes conseguiam visualizar e identificar corretamente os estímulos. Este rastreio consistiu na identificação das cores verde, vermelha e azul, estímulos utilizados nas tarefas atencionais do estudo.

Concluídos estes procedimentos, iniciou-se a aplicação das tarefas. A ordem de realização das tarefas foi contrabalanceada, de modo a garantir que cada tarefa fosse realizada em 1º, 2º, 3º, 4º e 5º lugar o mesmo número de vezes, evitando-se assim o efeito de interferência de variáveis parasitas, tais como o cansaço do participante ou a interferência entre tarefas (ver Tabela 6 no Anexo 1).

2.3.1. Tarefas atencionais

Foram duas as tarefas atencionais aplicadas: tarefa de tempo de reação simples (avalia a atenção de um modo genérico), e tarefa go/no-go (tarefa de atenção seletiva).

Tarefa de tempo de reação simples (TRS): Criada a partir de alguns procedimentos habituais da área (e.g., Redfern, Jennings, Martin, & Furman, 2001), esta tarefa consistiu no seguinte: no ecrã do computador foram apresentadas as cores azul, vermelho e verde que apareciam aleatoriamente com uma duração máxima de 1000 ms. A apresentação de estímulos era precedida por um de 5 intervalos variáveis de 500 a 2500 ms. O participante foi instruído a carregar na tecla “espaço”, o mais rápido possível assim que aparecesse qualquer uma das cores, fosse ela qual fosse. Antes de iniciar a tarefa propriamente dita foi realizado um período de treino que consistiu na realização de 10 ensaios. Seguiram-se depois 100 ensaios experimentais. Os tempos de reação foram registados pelo computador, assim que o participante pressionou a tecla “espaço”.

Tarefa go/no-go: Partindo de alguns procedimentos de estudos que avaliam os processos atencionais em idosos, especificamente tarefas go/no-go (e.g., Hillyard & Münte, 1984; Kim, Iwaki, Imashioya, Uno, & Fujita, 2007), foram apresentados aleatoriamente no computador dois estímulos: um fundo vermelho e um fundo verde. O tempo de apresentação máximo de cada estímulo foi de 1000 ms, sendo que o intervalo de aparecimento entre cada um variou entre os 500 e os 2500 ms (em intervalos de 500 ms). O número total de estímulos apresentados foi de 150, tendo sido realizados previamente 10 ensaios de treino. Os estímulos alvo corresponderam a 50 % dos estímulos apresentados. Os participantes foram instruídos a responder o mais rapidamente possível ao estímulo

vermelho (estímulo *go*) carregando na tecla “espaço” e a não responder ao estímulo verde (estímulo *no-go*).

2.3.2. Tarefas de memória de trabalho

Como supracitado, para estudarmos a MT dos participantes foram aplicadas as tarefas da componente “memória de trabalho” da Escala de Inteligência de Wechsler para Adultos – 3ª Edição (WAIS III; Wechsler, 2008): aritmética, memória de dígitos (ordem direta e inversa) e sequência de letras e números.

Aritmética: Neste teste foi pedido a cada participante para resolver mentalmente uma série de problemas aritméticos e dar a resposta dentro de um determinado tempo limite (medido com um cronómetro). É um teste constituído por 20 itens, sendo que cada resposta certa tem uma cotação de 1 ponto e cada resposta errada 0 pontos. Considera-se resposta errada a resposta que efetivamente está errada ou que seja dada após o tempo limite. Importa referir que os itens 19 e 20 podem ter uma cotação de 2 pontos, pois se a resposta certa for dada dentro de um determinado tempo o item é cotado com 2 pontos e se for após esse tempo, mas ainda assim dentro do tempo limite, o item é cotado com 1 ponto. A pontuação máxima desta prova é de 22 pontos.

Memória de dígitos: Este teste é constituído por duas tarefas que são administradas de forma independente: dígitos em sentido direto (DD) e dígitos em sentido inverso (DI). Em ambas as tarefas o investigador lê em voz alta uma série de números. Na memória de DD o participante deve repetir a sequência tal como lhe foi lida. Esta tarefa é constituída por 8 itens, sendo que cada um engloba 2 ensaios. Já na tarefa de DI, o participante deve evocar os dígitos no sentido inverso à sequência que lhe é dita. Esta tarefa é constituída por 7 itens, sendo que cada um inclui 2 ensaios. Em ambas as tarefas o primeiro item é composto por 2 dígitos, o segundo por 3, o terceiro por 4 e assim sucessivamente. Cada resposta certa é cotada com 1 ponto. A pontuação máxima nesta prova em sentido direto é de 16 pontos e em sentido inverso é de 14 pontos, resultando num total de 30 pontos.

Sequência de letras e números: A prova de sequência de letras e números consiste na leitura em voz alta, pelo investigador, de combinações de letras e números. O participante, após ouvir a combinação, deve reconstruir a sequência colocando em primeiro lugar os números por ordem ascendente e, em segundo lugar, as letras por ordem alfabética (por

exemplo: o investigador diz F-7-L e o participante deve dizer 7-F-L). É uma prova constituída por 7 itens, sendo cada um deles formado por 3 ensaios. A complexidade dos itens aumenta à medida que se avança na prova: o primeiro item é constituído por uma letra e um número, e o último item por quatro letras e quatro números. A pontuação para cada item varia de 0 a 3 pontos, sendo a máxima de 21 pontos.

2.3.3. Condições ambientais

Cada instituição disponibilizou uma sala isolada das restantes atividades, onde cada participante, um por um, realizou as tarefas junto do investigador. Em cada instituição houve duas condições de aplicação das tarefas: ambiente distrativo e ambiente não distrativo. O ambiente distrativo consistiu na sala com elevada carga de elementos distrativos visuais, isto é, com posters e desenhos colocados na parede (ilustrado na Figura 1). Já o ambiente não distrativo consistiu na mesma sala, mas sem elementos distrativos visuais (ilustrado na Figura 1). As duas salas de realização do estudo disponibilizadas pelas duas instituições apresentavam características semelhantes quanto à dimensão, cor das paredes e luminosidade.

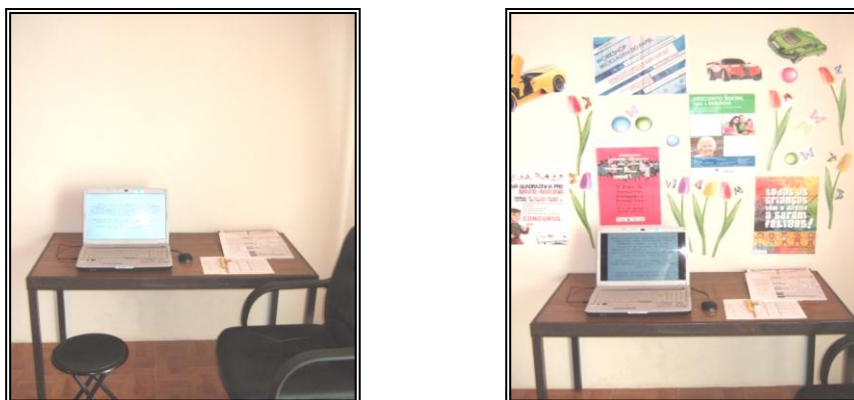


Figura 1: Fotografias de uma das salas de realização da investigação. À esquerda, é apresentado o ambiente não distrativo. À direita, a mesma sala, mas transformada em ambiente distrativo.

Todos os participantes passaram pelas duas condições, espaçadas num intervalo que variou entre os 14 a 21 dias. A ordem de realização das tarefas em ambiente distrativo e não distrativo foi contrabalanceada, ou seja, 15 dos participantes iniciaram a investigação realizando as tarefas em ambiente distrativo e os restantes 15 iniciaram em ambiente não distrativo (ver Tabela 6 no Anexo 1). Em ambos os ambientes foram realizadas as tarefas de tempo de reação simples, go/no-go, e as tarefas de MT, todas de forma contrabalanceada como já descrito. Por exemplo, o participante nº 1, na primeira sessão,

realizou em ambiente distrativo as tarefas pela seguinte ordem: aritmética, tarefa de tempo de reação simples, tarefa de dígitos (ordem direta e ordem inversa), tarefa go/no-go e tarefa de sequência de letras e números. Este mesmo participante, 15 dias após a 1ª sessão, realizou as mesmas tarefas, pela mesma ordem, mas em ambiente não distrativo (ver Anexo 1). Adicionalmente às tarefas aplicaram-se os três instrumentos atrás referidos; o QS e o QLM foram aplicados no ambiente distrativo; a aplicação do MoCA ocorreu no ambiente não distrativo e é justificada pelo facto de assim se evitarem efeitos de distração do ambiente na sua realização (como o objetivo da aplicação deste instrumento foi avaliar o funcionamento cognitivo, foi fundamental a sua aplicação no ambiente neutro). Um esquema exemplificando o procedimento deste estudo é apresentado na Figura 2.

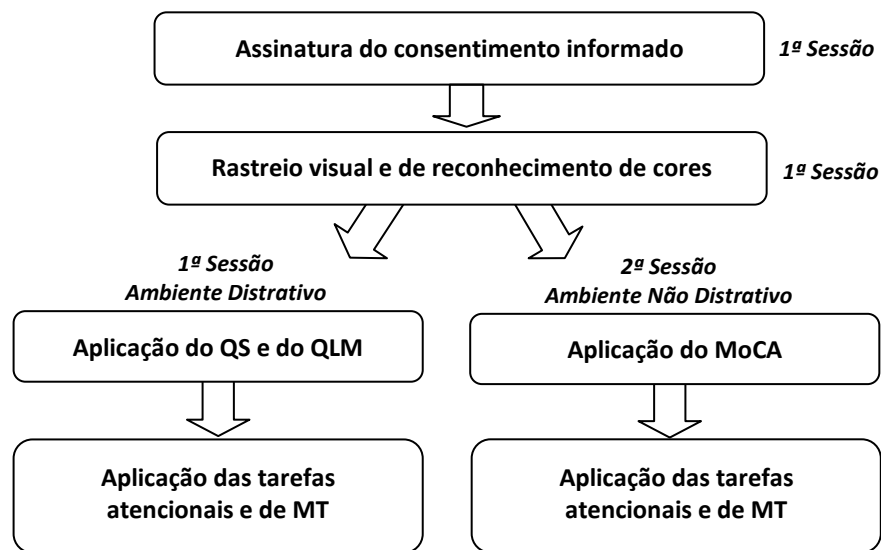


Figura 2. Exemplo do procedimento seguido com um participante cuja 1ª sessão ocorreu em ambiente distrativo e a 2ª em ambiente não distrativo.

No final da investigação foi disponibilizado aos participantes interessados um formulário de informação pós-experiência, onde foram explicados os objetivos e métodos do estudo (de um modo mais pormenorizado do que no consentimento informado). Foi ainda agradecida a disponibilidade e participação.

3. Resultados

As análises estatísticas para o tratamento de dados foram realizadas através do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 17.0. O nível de significância estatística foi fixado em $p < 0,05$ para todas as comparações.

3.1. Tarefa de tempo de reação simples

Omissões de resposta: Os resultados obtidos relativos a esta variável indicam que na condição ambiente distrativo ocorreu uma maior ausência de respostas (não pressionar a tecla “espaço” quando apareceram as cores) ($M=45,27$; $DP=40,09$) do que no ambiente não distrativo ($M=8,07$; $DP=13,31$), sendo esta diferença estatisticamente significativa [$t(29)=4,84$, $p<0,001$] (Figura 3).

Tempos de reação: Os resultados obtidos relativamente a esta variável sugerem que os tempos de reação foram superiores no ambiente não distrativo ($M=412,75$; $DP=90,36$) em relação ao ambiente distrativo ($M=410,86$; $DP=93,93$) (Figura 3), não sendo esta diferença estatisticamente significativa [$t(29)=-0,12$, $p=-0,91$].

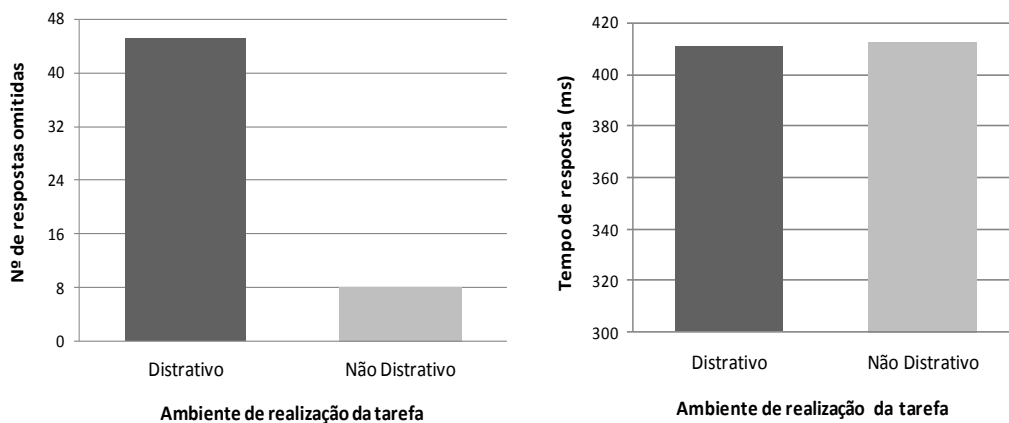


Figura 3. À esquerda, gráfico do número de respostas omitidas na tarefa de TRS em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do tempo de resposta na tarefa de TRS em função do ambiente de realização da tarefa.

3.2. Tarefa go/no-go

Respostas corretas: Os resultados obtidos relativamente às respostas corretas (pressionar a tecla “espaço” quando apareceu a cor vermelha e não pressionar qualquer tecla quando apareceu a cor verde) sugerem um melhor desempenho no ambiente não distrativo [$t(29)=-4,79$, $p<0,001$]. Este desempenho é traduzido num maior número de respostas corretas em ambiente não distrativo ($M=142,37$; $DP=10,30$) em relação ao ambiente distrativo ($M=113,87$; $DP=29,64$) (Figura 4).

Falsos alarmes: Uma outra variável que podemos analisar refere-se aos falsos alarmes, isto é, às situações em que o participante pressionou a tecla “espaço” quando apareceu a cor verde. Os resultados obtidos permitem-nos verificar que houve maior

número de falsos alarmes no ambiente distrativo ($M=4,83$; $DP=3,17$) do que no ambiente não distrativo ($M=2,57$; $DP=3,95$), sendo esta diferença estatisticamente significativa [$t(29)=2,43$, $p=0,02$] (Figura 4).

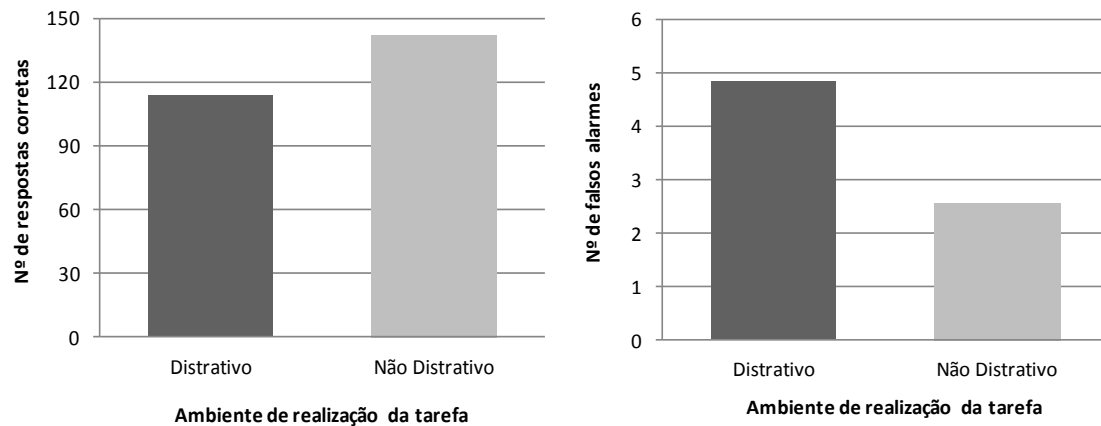


Figura 4. À esquerda, gráfico do número de respostas corretas na tarefa go/no-go em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do número de falsos alarmes na mesma tarefa em função do ambiente de realização da tarefa.

Omissões de resposta: No que concerne às omissões de resposta, isto é, o número de vezes que o participante não pressionou a tecla “espaço” quando apareceu a cor vermelha, observou-se maior ausência de respostas à cor vermelha em ambiente distrativo ($M=31,30$; $DP=28,00$) do que em ambiente não distrativo ($M=5,07$; $DP=7,24$), sendo esta diferença estatisticamente significativa [$t(29)=4,96$, $p<0,001$] (Figura 5).

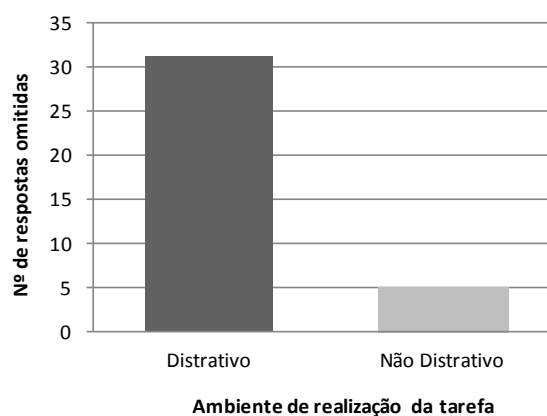


Figura 5. Número de respostas omitidas em função do ambiente de realização da tarefa.

Tempos de reação: No que diz respeito aos tempos de reação para as respostas corretas, os resultados indicam uma vantagem do ambiente não distrativo em relação ao ambiente distrativo [$t(29)=2,59$; $p=0,02$], ou seja, em ambiente não distrativo os tempos de

reação registados foram menores ($M=526,27$; $DP=85,27$) do que em ambiente distrativo ($M=582,03$; $DP=128,61$).

O efeito do ambiente nos tempos de reação em situação de falsos alarmes não se mostrou estatisticamente significativo [$t(20)=-1,43$; $p=0,17$] ($M=362,34$; $DP=101,81$, no ambiente distrativo; $M=430,98$; $DP=172,46$, no ambiente não distrativo) (Figura 6).

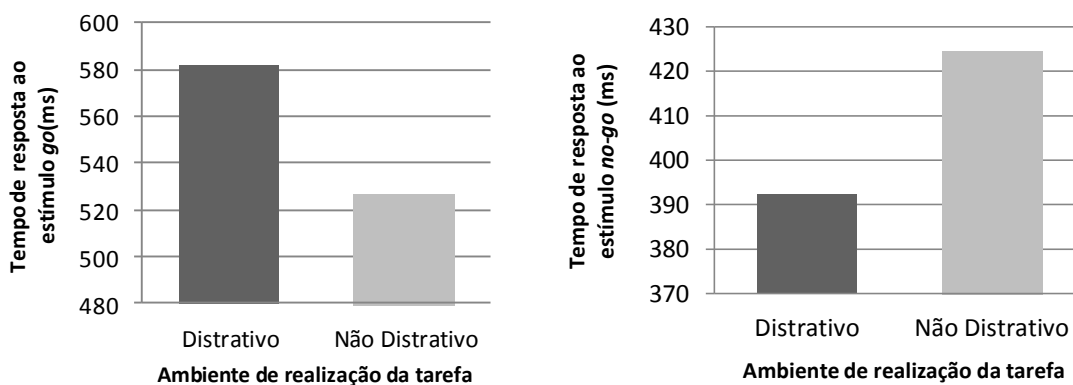


Figura 6. À esquerda, gráfico do tempo de resposta ao estímulo *go* (resposta correta) em função do ambiente de realização da tarefa. À direita, gráfico do tempo de resposta ao estímulo *no-go* (falso alarme), em função do ambiente de realização da tarefa.

3.3. Tarefas de memória de trabalho

Aritmética: No que concerne às tarefas de aritmética, os dados indicam que os participantes apresentaram melhor desempenho no ambiente não distrativo ($M=8,50$; $DP=1,83$) em relação ao ambiente distrativo ($M=8,20$; $DP=1,92$), embora a diferença não se revele estatisticamente significativa [$t(29)=1,39$; $p=0,17$] .

Dígitos na ordem direta: Os resultados relativos à evocação de dígitos na ordem direta indicam que existe uma diferença estatisticamente significativa entre as duas condições de realização do estudo [$t(29)=2,90$; $p<0,05$]. Estes resultados traduzem-se num maior número de sucessos na evocação de dígitos no ambiente não distrativo ($M=8,87$; $DP=2,53$) do que no ambiente distrativo ($M=8,27$; $DP=2,46$).

Dígitos na ordem inversa: Relativamente à evocação de dígitos na ordem inversa, verifica-se que os participantes evocaram aproximadamente o mesmo número de dígitos no ambiente distrativo ($M=4,43$; $DP=1,81$) e no ambiente não distrativo ($M=4,43$; $DP=1,83$), um resultado estatisticamente não significativo [$t(29)=0,00$; $p=1,00$].

Sequência de letras e números: Os dados indicam que no ambiente não distrativo os participantes acertaram num maior número de respostas ($M=4,53$; $DP=2,62$) em relação ao ambiente distrativo ($M=4,33$; $DP=2,59$), embora a diferença não seja estatisticamente significativa [$t(29)=0,77$; $p=0,45$].

Correlação entre as várias tarefas de MT: Na medida em que todos estes testes pretendem avaliar o mesmo processo cognitivo – MT, antecipamos que os valores obtidos em cada um se correlacionem fortemente entre si (para o efeito calculámos os valores médios obtidos em cada tarefa nos dois momentos de avaliação). Como pode ser observado na Tabela 1, as correlações obtidas entre os resultados dos diversos testes correlacionam-se de forma significativa, validando a ideia de que todos eles contribuem para a avaliação do mesmo processo.

Tabela 1

Coeficientes de correlação entre as tarefas de MT aplicadas

	Aritmética	Dígitos Direta	Dígitos Inversa
Dígitos Direta	0,43*	---	
Dígitos Inversa	0,59**	0,59**	---
Seq. Letras & Números	0,79**	0,58**	0,70**

Nota: ** resultado significativo no nível $p<0,01$. * resultado significativo no nível $p<0,05$.

3.4. Correlações entre as tarefas atencionais e as tarefas de memória de trabalho

Como apontámos na revisão de literatura, os processos atencionais e de MT encontram-se intimamente interligados. De modo a testarmos esta interligação, realizou-se um teste de correlação entre os resultados médios obtidos nas várias tarefas atencionais aplicadas e os resultados médios obtidos nas tarefas de MT. Os resultados indicam que não existe qualquer correlação significativa entre estas tarefas, à exceção da prova de dígitos na ordem inversa que se correlaciona positiva e significativamente com a média os tempos de reação da tarefa de TRS. Todos os resultados podem ser consultados na Tabela 2.

Tabela 2*Coefficientes de correlação entre as tarefas atencionais e as tarefas de MT*

		Aritmética	Dígitos Direta	Dígitos Inversa	Seq. Letras e Números
TRS	Tempos de reação	0,19	0,04	0,38*	0,26
	Omissões	-0,15	-0,13	0,17	0,04
Go/No-Go	Falsos alarmes	-0,20	0,06	-0,16	-0,14
	Omissões	-0,12	0,01	0,29	0,09
	Respostas corretas	0,15	-0,03	-0,25	-0,06
	TR corretas	0,04	-0,09	0,18	0,14
	TR falsos alarmes	0,05	0,17	0,20	0,06

Nota: * resultado significativo no nível $p < 0,05$.

TR corretas=tempo de reação às respostas corretas; TR falsos alarmes=tempo de reação aos falsos alarmes.

3.5. Correlações entre as tarefas atencionais e os domínios do MoCA

Considerando que alguns dos domínios avaliados pelo MoCA têm fortes relações com os processos atencionais, nomeadamente atenção, concentração e memória de trabalho, passamos a explorar dados correlacionais entre estes e as tarefas atencionais realizadas. Para o efeito, recorremos aos valores médios obtidos nas tarefas atencionais nos ambientes distrativo e não distrativo. Salientamos de seguida os valores estatisticamente significativos.

Os valores de correlação obtidos para os vários elementos avaliados na tarefa de TRS e os vários domínios do MoCA são apresentados na Tabela 3. Verificamos a ocorrência de correlações significativas apenas entre os tempos de reação médios da tarefa TRS e o domínio memória a curto-prazo. Verifica-se também uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre os tempos de reação médios da tarefa TRS e o resultado total do MoCA.

No que concerne à tarefa go/no-go, verificamos uma correlação positiva e significativa entre a média de omissões e o domínio do MoCA memória a curto-prazo. Este domínio encontra-se negativa e significativamente correlacionado com o número médio de respostas corretas. Verifica-se também uma correlação negativa e significativa entre a média de falsos alarmes e o domínio orientação temporal e espacial. Os resultados totais do

MoCA apresentam ainda uma correlação negativa com o número de respostas corretas e positiva com o número de omissões. Todos os valores podem ser consultados na Tabela 3.

Tabela 3

Coeficientes de correlação entre as tarefas atencionais e os resultados de cada domínio do MoCA, assim como do total obtido no mesmo

		MCP	FE	ACMT	OTE	Lg	CVE	MoCA_ Total
TRS	Omissões	0,28	-0,05	0,26	-0,01	-0,02	0,35	0,23
	TR	0,37*	0,23	0,26	0,10	0,34	0,18	0,38*
Go/No-Go	FA	0,12	-0,06	0,08	-0,42*	0,37	0,17	0,04
	Omissões	0,54*	0,14	0,27	0,20	0,18	0,35	0,42*
	R corretas	-0,53*	-0,13	-0,27	-0,11	-0,18	-0,36	-0,41*
	TR corretas	0,20	0,08	-0,05	0,19	0,14	0,07	0,14
	TR FA	0,25	0,01	0,11	-0,14	0,08	0,22	0,15

Nota: * resultado significativo no nível $p < 0,05$.

MCP=memória a curto-prazo; FE=funções executivas; ACMT=atenção, concentração e memória de trabalho; OTE=orientação temporal e espacial; Lg=linguagem; CVE=capacidades viso-espaciais; MoCA_Total=pontuação total no MoCA; TR=tempo de reação; FA=falsos alarmes; R corretas=média de respostas corretas; TR corretas=tempo de reação às respostas corretas; TR FA=tempo de reação aos falsos alarmes.

3.6. Correlações entre as tarefas de memória de trabalho e o MoCA

Da mesma forma que apresentámos dados correlacionais com as tarefas atencionais, explorámos também as correlações existentes entre as tarefas de MT e os resultados do MoCA totais. Como podemos verificar na Tabela 4, as três tarefas de MT correlacionam-se positiva e significativamente com os resultados totais do MoCA, sendo estes dados estatisticamente significativos.

Para além de explorarmos os dados correlacionais entre os resultados totais do MoCA e as tarefas de MT, também explorámos a relação entre cada tarefa e cada domínio deste instrumento. Verificamos que o domínio funções executivas se encontra positiva e significativamente correlacionado com todas as tarefas de MT aplicadas, à exceção da sequência de letras e números. O domínio atenção, concentração e memória de trabalho correlaciona-se positiva e significativamente com todas as tarefas de memória, à exceção da tarefa de aritmética. Constatamos também que os domínios orientação temporal e espacial, assim como capacidades viso-espaciais, estão positivamente correlacionados

apenas com a tarefa de dígitos na ordem inversa. O domínio linguagem apresenta correlações positivas, estatisticamente significativas, com todas as tarefas de memória.

Tabela 4

Coeficientes de correlação entre as tarefas de MT e os resultados de cada domínio do MoCA, assim como do total obtido no mesmo

	MCP	FE	ACMT	OTE	Lg	CVE	MoCA_Total
Aritmética	0,05	0,38*	0,35	0,24	0,43*	0,23	0,41*
Dígitos Direta	0,02	0,37*	0,45*	0,30	0,39*	0,16	0,40*
Dígitos Inversa	0,32	0,57**	0,68**	0,43*	0,61**	0,47*	0,75**
Seq. Letras e Números	0,03	0,34	0,48**	0,30	0,58**	0,35	0,51**

Nota: **resultado significativo no nível $p<0,01$. *resultado significativo no nível $p<0,05$.

MCP=memória a curto-prazo; FE=funções executivas; ACMT=atenção, concentração e memória de trabalho; OTE=orientação temporal e espacial; Lg=linguagem; CVE=capacidades visoespaciais; MoCA_Total=pontuação total obtida no MoCA.

3.7. QLM, MoCA e tarefas de memória de trabalho

Como referido no procedimento, o QLM permite-nos avaliar a percepção subjetiva que os indivíduos têm das suas falhas de memória em vários campos. A nossa amostra referiu ter, em média 2,79 (DP=0,61) lapsos de memória, valor este que se aproxima do valor médio apresentado para a amostra de idosos saudáveis por Pinto (1990; valor médio para esta amostra de 2,89). Verificamos ainda que as queixas de memória são mais frequentes nos fatores “recuperação do local onde se deixam certos objetos”, “memória para nomes e caras” e “distrações verbais” e menos frequentes no fator “atos falhados” (cf. Tabela 5).

Tabela 5

Valores dos lapsos de memória por fatores

	Distrações verbais	Atos falhados	Orientação local e geográfica	Memória para nomes e caras	Recuperação do local
Valor médio	2,92	2,09	2,38	3,22	3,51
DP	0,84	0,64	0,60	0,73	1,04

Verificamos ainda que a avaliação subjetiva dos lapsos de memória não se correlaciona significativamente com a avaliação objetiva do funcionamento cognitivo

global avaliado pelo MoCA ($r=-0,07$; $p=0,70$), embora a relação se apresente no sentido esperado. Confirmamos também que os resultados da correlação entre os vários testes de MT e o valor total do QLM vão no sentido esperado, isto é, valores mais elevados no QLM correspondem a valores mais baixos nos testes de MT. Contudo, as correlações entre os valores obtidos nos vários testes não são significativas (valor mais reduzido de $p=0,27$).

4. Discussão

O gradual envelhecimento populacional em Portugal, traduzido pelos mais recentes dados estatísticos (INE, 2011), alerta a comunidade científica para a necessidade de investimento em investigações na área da população idosa. O envelhecimento incita-nos a procurar respostas adequadas às necessidades dos mais velhos (Fontaine, 2000), seja do ponto de vista biológico, social ou psicológico (Oliveira, 2010; Spar & Rue, 1998). Foi precisamente no ponto de vista psicológico que este estudo se debruçou, mais concretamente na atenção e na MT.

Os mais recentes estudos sobre as transformações cognitivas no processo do envelhecimento “normal” indicam que, entre outros, os processos de atenção (mais precisamente a AS), e a MT estão negativamente afetados (Clapp e col., 2011; Craik & Salthouse, 2000; Styles, 2005; Zanto, Hennigan, e col., 2010); adicionalmente, estes são dois processos intimamente relacionados (Gazzaley & Nobre, 2012; Rutman e col., 2010).

Os resultados deste estudo permitem-nos afirmar que os idosos são sensíveis às alterações ambientais na realização de tarefas atencionais. Concretamente, no ambiente distrativo os idosos apresentaram maior número de omissões nas duas tarefas de atenção, assim como maior número de falsos alarmes e menor número de respostas corretas na tarefa go/no-go. Apresentaram também tempos de reação mais elevados às respostas corretas na tarefa go/no-go. Nas tarefas de memória apenas podemos concluir que existem diferenças de desempenho em função dos ambientes na tarefa de dígitos na ordem direta, sendo esta caracterizada por um melhor desempenho no ambiente não distrativo.

São variadas as investigações que estudam na população infantil, o efeito do ambiente na aprendizagem (e.g., Godwin & Fisher, 2011), contudo pouco se sabe sobre o efeito do ambiente nas tarefas cognitivas dos idosos. Este estudo pretendeu responder a esta questão testando o efeito do ambiente em tarefas atencionais e em tarefas de MT, averiguando também a estreita relação que estes processos manifestam.

Analisando os resultados das tarefas atencionais, em particular a tarefa TRS, constatamos que os participantes apresentam maior omissão de respostas no ambiente distrativo, o que pode ser justificado pelo facto dos idosos se distraírem com os detalhes ambientais apresentados nesse ambiente, corroborando os resultados de Kester e colaboradores (2002). Ainda no que se refere a estas tarefas, concretamente a tarefa go/no-go, encontrámos um maior número de respostas corretas no ambiente não distrativo, assim como um maior número de falsos alarmes e de omissões no ambiente distrativo. Estes resultados corroboram o que a literatura sugere: os idosos apresentam dificuldades em inibir as informações irrelevantes para uma dada tarefa (Clapp e col., 2011; Kester e col., 2002), em particular informações processadas visualmente (Clapp e col., 2011), como é o caso - os distratores eram visuais e as tarefas eram constituídas também por estímulos visuais. Importa ainda referir que esta dificuldade em inibir as informações irrelevantes parece estar relacionada com mecanismos de supressão do processamento perceptual descendente, que é mediado pelo córtex pré-frontal, e que está habitualmente afetado nos idosos (Zanto, Hennigan, e col., 2010; Zanto e col., 2011). Este resultado pode ser justificado pelo facto do idoso no ambiente distrativo não ter a facilidade de filtrar a informação relevante (a cor pretendida) e demorar a responder por estar a processar mais morosamente a informação (o participante distrai-se mais, logo processa o estímulo relevante mais lentamente); esta conclusão vai ao encontro do que é sugerido por Huang-Pollock e col. (2002). Estes resultados indicam que, tal como nas crianças (Godwin & Fisher, 2011), os idosos apresentam também alterações atencionais, no que toca a elementos ambientais. Ainda na tarefa go/no-go, verificou-se que os tempos de reação às respostas corretas foram mais longos no ambiente distrativo do que no ambiente não distrativo, o que vai ao encontro das conclusões de diversos autores, que referem que os idosos apresentam maior facilidade para se distraírem, assim como menor velocidade de processamento dos estímulos (Huang-Pollock e col., 2002; Lindeboom & Weinstein, 2004);

São vários os autores que defendem a interligação estrita entre a atenção, particularmente a AS, e a MT (Styles, 2005; Zanto e col., 2011), processos em declínio nos idosos (Craik & Salthouse, 2000; Gazzaley e col., 2005). Por este motivo, para além de avaliarmos o desempenho em tarefas atencionais, o desempenho em várias tarefas de MT foi também avaliado num ambiente distrativo e não distrativo. Nesta situação, caso os

idosos no ambiente distrativo tivessem dificuldades em seleccionar as informações mais relevantes, isso iria resultar em piores desempenhos, facto que corroboraria a interligação entre os dois processos cognitivos. Os resultados de uma forma geral indicam que não há diferenças estatisticamente significativas entre os ambientes de realização das tarefas, à exceção da tarefa de dígitos na ordem direta, cujo desempenho no ambiente não distrativo foi melhor (maior número de dígitos evocados). Estes resultados não nos permitem inferir que os dois processos cognitivos em causa, tal como avaliados pelas tarefas seleccionadas, estão relacionados. Importa reforçar que, segundo a literatura, os idosos apresentam dificuldades atencionais, nomeadamente distração com detalhes ambientais (Kester e col., 2002), que conduzem a dificuldades em tarefas de MT (Zanto, Hennigan, e col., 2010), sobretudo quando essas tarefas envolvem o processamento de estímulos visuais (Clapp e col., 2011; Gazzaley & D'Esposito, 2007; Zanto e col., 2011). A ausência de uma influência significativa do ambiente distrativo nas tarefas de MT utilizadas pode ter a ver com este facto: os idosos apresentam dificuldades de processamento das informações visuais (resultado da sua menor capacidade de inibição de informações irrelevantes), contudo, as tarefas de memória que utilizámos não envolveram estímulos visuais - todas as instruções e respostas foram dadas oralmente. Poderíamos ainda questionar se as tarefas de memória aplicadas avaliam efetivamente a MT. As fortes correlações existentes entre todas elas permitem-nos afirmar que de facto, o seu conjunto avalia algo em comum. Adicionalmente, a correlação destes dados com as dimensões relevantes do MoCA reforçam esta ideia.

Quando analisamos os resultados correlacionais entre as tarefas atencionais e de MT, vemos que, à semelhança do que aconteceu com a influência diferencial do ambiente, este estudo não nos permite afirmar uma estreita ligação entre os processos de atenção e de MT, tal como avaliados pelas tarefas adotadas. Tal pode dever-se, como sugerido atrás, ao recurso diferencial de estímulos visuais/auditivos entre as tarefas. Os resultados correlacionais entre os domínios do MoCA e as tarefas atencionais, também se revelaram bem diferentes do esperado. Vejamos a correlação negativa entre o domínio memória a curto-prazo e o número de respostas corretas da tarefa go/no-go, bem como as correlações positivas entre o número de omissões da tarefa go/no-go e este domínio e ainda entre os tempos de reação da tarefa de TRS e o domínio memória a curto-prazo. De acordo com a literatura seria esperado que um bom desempenho das tarefas atencionais (traduzido por

menor número de omissões, menores tempos de reação e maior número de respostas corretas) estivesse relacionado positivamente com melhor pontuação no domínio memória a curto-prazo do MoCA. Seria de esperar também, uma vez que a atenção e a memória são dois processos interligados, que o domínio do MoCA atenção, concentração e memória de trabalho estivesse correlacionado com as tarefas atencionais. Curiosamente, os falsos alarmes da tarefa go/no-go correlacionaram-se negativamente com o domínio de orientação temporal e espacial, resultado para o qual não encontramos justificação na literatura. Uma vez mais, pensamos que esta não confirmação das hipóteses iniciais se prenda com a diferença no tipo de estímulos (visuais/auditivos) utilizados pelas duas tarefas.

As correlações positivas encontradas entre as tarefas de MT e os resultados totais do MoCA, sugerem que, subjacente a um bom desempenho nas tarefas de memória, está um bom funcionamento cognitivo global. Em particular, as correlações positivas encontradas entre o domínio atenção, concentração e memória de trabalho e as tarefas de memória, assim como entre estas e o domínio funções executivas contribuem para a defesa dos estudos que indicam que os processos de MT e de atenção se encontram intimamente relacionados (Gazzaley, 2011; Gazzaley & Nobre, 2012; Zanto e col., 2011). Curiosamente, todas as tarefas de MT se correlacionaram positivamente com o domínio linguagem, o que pode ter a ver com o facto das tarefas serem orais.

No que toca às correlações entre as medidas objetivas (MoCA e tarefas) e subjetiva (QLM), não se encontram correlações significativas entre elas, o que vai ao encontro de vários estudos que referem que as medidas subjetivas (neste caso sobre os lapsos de memória) não traduzem a real capacidade mnésica do indivíduo, sendo antes baseadas em crenças sobre a própria memória. Adicionalmente a este facto, os instrumentos de avaliação subjetiva tendem a ser paradoxais (Herrmann, 1982; Pinto, 1990), pois quem tiver níveis muito elevados de lapsos de memória, não assumirá que os tem, porque efetivamente não se recordará deles; atendendo à ausência de correlações significativas podemos inferir que os participantes da nossa amostra ainda têm um funcionamento mnésico suficientemente funcional para se autoavaliarem em termos cognitivos.

No que toca à média de lapsos de memória encontrada na nossa amostra, esta é semelhante à média encontrada por Pinto (1990). Estes resultados, tal como nos de Pinto (1990) e também nos de Paulo e Yassuda (2010), indicam-nos que os lapsos de memória incidem principalmente no reconhecimento e na componente verbal, sendo traduzidos nos

fatores do QLM “recuperação do local onde se deixam objetos”, “memória para caras e nomes” e “distrações verbais”. Os dois primeiros são justificados pelo facto dos idosos apresentarem na generalidade declínios na memória episódica (Craik & Salthouse, 2000); as “distrações verbais”, muitas vezes justificadas por distrações atencionais de elementos externos (Pinto, 1990), são compreensíveis na nossa amostra, no sentido em que os participantes mostraram distrair-se com elementos externos, nas tarefas atencionais. Importa referir que este questionário foi aplicado no ambiente distrativo. Tal remete-nos para questionar se teríamos dados diferentes se o mesmo fosse aplicado num ambiente isento de distratores.

Em retrospectiva, e tendo em conta o forte efeito negativo que o ambiente distrativo teve nas tarefas atencionais que recorreram a estímulos visuais, faria sentido, em estudos posteriores, adotar tarefas de MT que, também elas, recorressem a estímulos visuais. Efetivamente, como vimos, as dificuldades inibitórias dos idosos para estímulos irrelevantes, são particularmente no foro visual (Zanto e col., 2011).

Em termos de implicações, é inquestionável que os estudos com a população idosa são muito importantes, na medida em que a população está a envelhecer e são necessárias respostas adequadas para este quadro. Embora no contexto educacional se comecem a ver investigações, com vista a estudar o efeito do ambiente na aprendizagem das crianças, não se têm realizado investigações suficientes deste teor na população idosa, uma falha que pretendemos colmatar com este estudo inovador. São muitos os estudos que abordam as dificuldades atencionais e mnésicas nos idosos, mas o efeito do ambiente externo nos processos cognitivos dos idosos não tem sido muito explorado e este estudo chama a atenção para este feito, em particular no que concerne à atenção e à MT.

Para além de contribuir para a compreensão funcional dos aspetos cognitivos considerados, este tipo de estudos tem também sérias implicações práticas. Tomando por base a evidência de que o ambiente distrativo prejudica significativamente a capacidade de os idosos detetarem e responderem a estímulos, poderemos, por exemplo, prever consequências diretas na capacidade de condução dos idosos ou na realização de avaliações psicológicas em ambientes distrativos. No que diz respeito à condução, na medida em que eles demonstram dificuldades em filtrar informações relevantes, perante um ambiente rodoviário muito distrativo (e.g., elevada frequência de placas publicitárias), poderemos antecipar uma maior probabilidade de acidentes nesta população; paralelamente

ao que aconteceu nas tarefas de atenção aplicadas, no ambiente distrativo, é mais provável o idoso não responder a estímulos alvo, dar mais respostas erradas, ou demorar mais tempo a reagir. A realização de avaliações psicológicas ou médicas em ambientes distrativos pode não traduzir da melhor forma a realidade do sujeito, isto é, se um idoso está a ser avaliado psicologicamente num gabinete com muitos elementos distrativos, poderá não estar a realizar as tarefas (particularmente as que envolvam estímulos visuais) com a devida atenção e isso pode pôr em causa a validade dos resultados obtidos e um tratamento futuro. O mesmo poderá ser aplicado no contexto médico quando o clínico está a tentar explicar um esquema visual de toma de medicação ao idoso; um ambiente altamente distrativo dificultará a apreensão da informação, podendo ter, por isso, consequências para a saúde do idoso.

Alguns dos resultados obtidos neste estudo foram esclarecedores, outros suscitam uma panóplia de questões que devem ser alvo da nossa atenção. Para além da contribuição teórica, entendemos que estudos que utilizem manipulações e condições que melhor correspondem ao que é vivenciado no dia-a-dia do idoso, nos permitirão uma melhor compreensão das mudanças que acontecem no envelhecimento e, ao mesmo tempo, contribuirão para melhorar a sua qualidade de vida.

5. Referências bibliográficas

- Ahrentzen, S., & Evans, G. W. (1984). Distraction, privacy, and classroom design. *Environment and Behavior* 16(4), 437-454. doi: 10.1177/0013916584164002
- Allen, P. A., Weber, T. A., & Madden, D. J. (1994). Adult age differences in attention: filtering or selection? *Journal of Gerontology*, 49(5), 213-222. doi: 10.1093/geronj/49.5.P213
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20(4), R136-R140. doi: 10.1016/j.cub.2009.12.014
- Birren, J. E., & Schaie, K. W. (2001). *Handbook of the psychology of aging* (5^a ed.). New York: Academic Press.
- Bopp, K. L., & Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: a meta-analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(5), P223-P233. doi: 10.1093/geronb/60.5.P223

- Buckner, R. L. (2004). Memory and executive function in aging and AD: multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron*, 44(1), 195-208. doi: 10.1016/j.neuron.2004.09.006
- Cabeza, R. (2001). Functional neuroimaging of cognitive aging. In R. Cabeza & A. Kingstone (Eds.), *Handbook of functional neuroimaging of cognition*. (pp. 331-377). London: MIT Press.
- Clapp, W. C., Rubens, M. T., Sabharwal, J., & Gazzaley, A. (2011). Deficit in switching between functional brain networks underlies the impact of multitasking on working memory in older adults. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 108(17), 7212-7217. doi: 10.1073/pnas.1015297108
- Craik, F. I. M., & Salthouse, T. A. (2000). *The handbook of aging and cognition* (2^a ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11(1), 19-23. doi: 10.1111/1467-8721.00160
- Fontaine, R. (2000). *Psicologia do Envelhecimento*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Freitas, S., Simões, M., Marôco, J., Alves, L., & Santana, I. (2012). Construct validity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18, 1-9. doi: 10.1017/S1355617711001573
- Gazzaley, A. (2011). Influence of early attentional modulation on working memory. *Neuropsychologia*, 49(6), 1410-1424. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.022
- Gazzaley, A., Cooney, J. W., Rissman, J., & D'Esposito, M. (2005). Top-down suppression deficit underlies working memory impairment in normal aging. *Nature neuroscience*, 8(10), 1298-1300. doi: 10.1038/nn1543
- Gazzaley, A., & D'Esposito, M. (2007). Top-down modulation in visual working memory. In Osaka N., Logie R. & D'Esposito M. (Eds.), *Working Memory: Behavioral and Neural Correlates* (pp. 197-211): Oxford University Press.
- Gazzaley, A., & Nobre, A. C. (2012). Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 129-135. doi: 10.1016/j.tics.2011.11.014
- Gleitman, H., Fridlund, A. J., & Reisberg, D. (2007). *Psicologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Godwin, K. E., & Fisher, A. V. (2011). *Allocation of attention in classroom environments: consequences for learning*. Trabalho apresentado em The Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Boston, Massachusetts.
- Hawkins, H. L., Kramer, A. F., & Capaldi, D. (1992). Aging, exercise, and attention. *Psychology and Aging*, 7(4), 643-653. doi: 10.1037/0882-7974.7.4.643
- Herrmann, D. J. (1982). Know thy memory: The use of questionnaires to assess and study memory. *Psychological Bulletin*, 92(2), 434-452. doi: 10.1037/0033-2909.92.2.434
- Higgins, S., Hall, E., Wall, K., Woolner, P., & McCaughey, C. (2005). *The impact of school environments: a literature review*. London: Design Council.
- Hillyard, S., & Münte, T. (1984). Selective attention to color and location: an analysis with event-related brain potentials. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 36(2), 185-198. doi: 10.3758/bf03202679
- Huang-Pollock, C. L., Carr, T. H., & Nigg, J. T. (2002). Development of selective attention: Perceptual load influences early versus late attentional selection in children and adults. *Developmental Psychology*, 38(3), 363-375. doi: 10.1037/0012-1649.38.3.363
- INE (2011). *Censos 2011 – Resultados Provisórios*. Lisboa: INE, I.P.
- Kester, J. D., Benjamin, A. S., Castel, A. D., & Craik, F. I. M. (2002). Memory in elderly people. In A. Baddeley, B. Wilson & M. Kopelman (Eds.), *Handbook of Memory Disorders* (pp. 543-568). London: Wiley.
- Kim, E. Y., Iwaki, N., Imashioya, H., Uno, H., & Fujita, T. (2007). Error-related negativity in a visual go/no-go task: children vs. adults. *Developmental Neuropsychology*, 31(2), 181-191. doi: 10.1080/87565640701190775
- Lindeboom, J., & Weinstein, H. (2004). Neuropsychology of cognitive ageing, minimal cognitive impairment, Alzheimer's disease, and vascular cognitive impairment. *European Journal of Pharmacology*, 490(1-3), 83-86. doi: 10.1016/j.ejphar.2004.02.046
- Madden, D. J., & Langley, L. K. (2003). Age-related changes in selective attention and perceptual load during visual search. *Psychology and Aging*, 18(1), 54-67. doi: 10.1037/0882-7974.18.1.54

- Mattos, P., Lino, V., Rizo, L., Alfano, Â., Araújo, C., & Raggio, R. (2003). Memory complaints and test performance in healthy elderly persons. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61, 920-924. doi: 10.1590/S0004-282X2003000600006
- McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24(2), 222-243. doi: 10.1037/a0017619
- Oliveira, B. (2010). *Psicologia do envelhecimento e do idoso*. (4ª ed.). Porto: Livpsic.
- Pardo, J. V., Lee, J. T., Sheikh, S. A., Surerus-Johnson, C., Shah, H., Munch, K. R., . . . Dysken, M. W. (2007). Where the brain grows old: decline in anterior cingulate and medial prefrontal function with normal aging. *NeuroImage*, 35(3), 1231-1237. doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.12.044
- Paulo, D. L. V., & Yassuda, M. S. (2010). Queixas de memória de idosos e sua relação com escolaridade, desempenho cognitivo e sintomas de depressão e ansiedade. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 37, 23-26. doi: 10.1590/S0101-60832010000100005
- Pinto, A. C. (1990). Questionário de Lapsos de Memória (QLM): dados psicométricos e análise dos efeitos da idade e sexo sobre a frequência de lapsos. *Psychologica*, 4, 1-20.
- Redfern, M. S., Jennings, J. R., Martin, C., & Furman, J. M. (2001). Attention influences sensory integration for postural control in older adults. *Gait & Posture*, 14(3), 211-216. doi: 10.1016/s0966-6362(01)00144-8
- Rutman, A. M., Clapp, W. C., Chadick, J. Z., & Gazzaley, A. (2010). Early top-down control of visual processing predicts working memory performance. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(6), 1224-1234. doi: 10.1162/jocn.2009.21257
- Schneider, W., Eschman, A., & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime user's guide*. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools.
- Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M. (2008a). *Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Manual de administração e cotação (versão portuguesa)*. Coimbra: Serviço de Avaliação Psicológica da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

- Simões, M. R., Freitas, S., Santana, I., Firmino, H., Martins, C., Nasreddine, Z., & Vilar, M. (2008b). *Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Versão portuguesa*. Coimbra: Serviço de Avaliação Psicológica da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Spar, J. A., & Rue, A. L. (1998). *Guia prático de Psiquiatria Geriátrica* Lisboa: Climepsi Editores.
- Stone, N. J. (2001). Designing effective study environments. *Journal of Environmental Psychology*, 21(2), 179-190. doi: 10.1006/jevp.2000.0193
- Styles, E. A. (2005). *Attention, perception and memory. An integrated introduction* (1ª ed.). New York: Psychology Press.
- Wais, P. E., Martin, G. M., & Gazzaley, A. (2012). The impact of visual distraction on episodic retrieval in older adults. *Brain Research*, 1430(0), 78-85. doi: 10.1016/j.brainres.2011.10.048
- Wechsler, D. (2008). *WAIS-III: Escala de Inteligência de Wechsler para Adultos* (3ª ed.). Lisboa: Cegoc.
- WHO (2001). *The world health report*. Geneva: WHO.
- WHO (2011). *World Health Statistics 2011*. Geneva: WHO.
- WHO (2012). Definition of an older or elderly person. Recuperado de <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/index.html>, 10 de maio de 2012
- Zanto, T. P., Hennigan, K., Östberg, M., Clapp, W. C., & Gazzaley, A. (2010). Predictive knowledge of stimulus relevance does not influence top-down suppression of irrelevant information in older adults. *Cortex*, 46(4), 564-574. doi: 10.1016/j.cortex.2009.08.003
- Zanto, T. P., Rubens, M. T., Thangavel, A., & Gazzaley, A. (2011). Causal role of the prefrontal cortex in top-down modulation of visual processing and working memory. *Nature Neuroscience*, 14(5), 656-661. doi: 10.1038/nn.2773
- Zanto, T. P., Toy, B., & Gazzaley, A. (2010). Delays in neural processing during working memory encoding in normal aging. *Neuropsychologia*, 48(1), 13-25. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.003

6. Anexos

Anexo 1

Tabela 6

Contrabalanceamento da ordem de realização das tarefas e da ordem de manipulação do ambiente

Sujeito	Ordem de realização das tarefas					Ordem de manipulação do ambiente	
	ART	TRS	D	Go-No_Go	SLN	Distrativo	Não Distrativo
1	1	2	3	4	5	1	2
2	2	3	4	5	1	1	2
3	3	4	5	1	2	1	2
4	4	5	1	2	3	1	2
5	5	1	2	3	4	1	2
6	1	2	3	4	5	2	1
7	2	3	4	5	1	2	1
8	3	4	5	1	2	2	1
9	4	5	1	2	3	2	1
10	5	1	2	3	4	2	1

Nota: ART=aritmética; TRS=tarefa de tempo de reação simples; D=tarefas de dígitos (tarefa na ordem direta + tarefa na ordem inversa); Go-No_Go=tarefa Go-No_Go; SLN=tarefa de sequência de letras e números.

Esta tabela ilustra o registo de realização das tarefas dos 10 primeiros participantes, assim como a ordem de manipulação do ambiente a que estiveram sujeitos. Vejamos o sujeito nº 1: a primeira vez que realizou as tarefas foi em ambiente distrativo e a segunda vez em ambiente não distrativo. A ordem de realização das tarefas em cada ambiente foi: aritmética (ART), tarefa de tempo de reação simples (TRS), tarefa de dígitos (D), tarefa go/no-go (Go-No_Go) e tarefa de sequência de letras e números (SLN). Como verificamos, o primeiro grupo de 5 participantes iniciou a participação neste estudo no ambiente distrativo, enquanto que o segundo grupo de 5 iniciou no ambiente não distrativo. Em cada grupo de 5 participantes a ordem de realização das tarefas foi contrabalanceada conforme ilustrado na tabela. A ordem de realização das tarefas, bem como a ordem de manipulação do ambiente para os restantes participantes seguiu a sequência registada nesta tabela.